

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE  
Bureau international



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> : <b>B60C 19/08, 11/00</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 00/27655</b> (43) Date de publication internationale: 18 mai 2000 (18.05.00)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/EP99/08555 (22) Date de dépôt international: 8 novembre 1999 (08.11.99) (30) Données relatives à la priorité: 98/14113 9 novembre 1998 (09.11.98) FR (71) Déposants (pour tous les Etats désignés sauf US): SOCI- ETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN [FR/FR]; 23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand (FR). MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. [CH/CH]; Route Louis Braille 10 et 12, CH-1763 Granges-Paccot (CH). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): POULBOT, Valéry [FR/FR]; 12, rue Adélaïde d'Orléans, F-63310 Randan (FR). (74) Mandataire: RIBIERE, Joël; Michelin &amp; Cie, Service SGD/LG/PI - LAD, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 09 (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i></p>
<p>(54) Title: RUNNING TREAD FOR TYRE AND TYRE COMPRISING SAME (54) Titre: UNE BANDE DE ROULEMENT POUR PNEUMATIQUE ET UN PNEUMATIQUE COMPORTANT CELLE-CI</p> <div data-bbox="440 1171 1159 1478"></div> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention concerns a running tread (1) laterally delimited by two side surfaces (4 and 5) linking radially inner and outer surfaces with each other, said running tread (1) being based on an electrically insulating material, and it is such that it comprises on its circumference at least a conductive ply (10) substantially linking said side surfaces (4 and 5) with each other, said ply (10) having resistivity less than that of said insulating material, which is radially arranged on both sides (11 and 12) of said ply (10) in said running tread (1). The invention is particularly applicable to radio wave reception from a radio on board a vehicle equipped with such tyres, in particular a touring vehicle.</p>		

(57) Abrégé

La présente invention concerne une bande de roulement pour pneumatique et un pneumatique comportant celle-ci. Une bande de roulement (1) selon l'invention est délimitée latéralement par deux faces latérales (4 et 5) reliant des faces radialement interne et externe (2 et 3) entre elles, ladite bande de roulement (1) étant à base d'une matière électriquement isolante, et elle est telle qu'elle comporte sur sa circonférence au moins une couche conductrice (10) reliant sensiblement lesdites faces latérales (4 et 5) entre elles, ladite couche (10) présentant une résistivité inférieure à celle de ladite matière isolante, laquelle est radialement prévue des deux côtés (11 et 12) de ladite couche (10) dans ladite bande de roulement (1). L'invention s'applique notamment à la qualité de la réception d'ondes radio à partir d'un appareil radio embarqué sur un véhicule équipé de tels pneumatiques, en particulier de type tourisme.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Bésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LJ	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

## UNE BANDE DE ROULEMENT POUR PNEUMATIQUE ET UN PNEUMATIQUE COMPORTANT CELLE-CI

La présente invention concerne une bande de roulement pour pneumatique et un pneumatique comportant celle-ci.

L'invention s'applique notamment au bon fonctionnement des appareils électroniques qui sont embarqués sur un véhicule équipé de tels pneumatiques, en particulier sur un véhicule de type tourisme. Ainsi, l'invention s'applique par exemple à la qualité de la réception d'ondes radio à partir d'un appareil radio prévu à l'intérieur d'un tel véhicule, et/ou à la fiabilité d'un dispositif électronique prévu à l'intérieur d'un pneumatique équipant ce véhicule.

On sait que les pneumatiques d'un véhicule se chargent et se déchargent par effet triboélectrique en roulage, et que la charge et la décharge correspondantes interfèrent parfois via des perturbations électromagnétiques, dans des conditions météorologiques particulières, avec l'électronique embarquée sur le véhicule, par exemple avec un appareil radio qui est embarqué dans le véhicule, et plus particulièrement lorsque ledit appareil est utilisé en modulation d'amplitude.

Il se produit notamment, lors du passage d'un premier tronçon de roulage à un second tronçon de roulage qui lui succède et qui présente des caractéristiques physiques différant de celles dudit premier tronçon, par exemple une conductivité électrique et/ou une structure et/ou un relief différents, une décharge brutale par la bande de roulement de chaque pneumatique de la charge accumulée sur ledit premier tronçon.

De tels tronçons successifs de roulage peuvent par exemple être respectivement constitués d'un matériau électriquement isolant, tel que de l'asphalte, et d'un matériau électriquement conducteur, tel que celui utilisé pour des joints métalliques d'un pont, pour des plaques d'égout ou pour des rails de chemins de fer.

On sait également que ces décharges brutales et les perturbations électromagnétiques pouvant en résulter sont d'autant plus marquées que le matériau constituant la bande de roulement est notamment plus électriquement isolant, lors du passage en roulage d'un même premier tronçon à un même second tronçon.

Or, il se trouve que nombre de pneumatiques actuels sont caractérisés par une teneur élevée en charge renforçante non électriquement conductrice, telle que la silice, avec comme effet avantageux recherché de réduire les pertes hystérétiques en roulage et, par conséquent, la résistance au roulement des pneumatiques, en sorte que la consommation de carburant du véhicule correspondant est également réduite.

Un inconvénient de ces pneumatiques réside dans la résistivité relativement élevée du matériau de la bande de roulement, ce qui a parfois pour effet de générer lesdites perturbations électromagnétiques, sous certaines conditions météorologiques.

Le but de la présente invention est de proposer une bande de roulement pour pneumatique et un pneumatique comportant celle-ci, ladite bande de roulement, à base d'une matière électriquement isolante, étant délimitée latéralement par deux faces latérales reliant des faces radialement interne et externe entre elles, qui permettent de minimiser, lors du passage dudit premier tronçon audit second tronçon, la puissance des décharges électrostatiques de la bande de roulement de chaque pneumatique et donc de minimiser les perturbations électrostatiques précitées.

A cet effet, une bande de roulement pour pneumatique selon l'invention comporte sur sa circonférence au moins une couche conductrice reliant sensiblement lesdites faces latérales entre elles, ladite couche présentant une résistivité inférieure à celle de ladite matière isolante, laquelle est prévue des deux côtés de ladite ou de chaque couche dans ladite bande de roulement.

Cette structure de bande de roulement, lorsqu'elle est utilisée pour un train de pneumatiques équipant un véhicule avec récepteur radio embarqué, permet notamment de réduire d'une manière significative les interférences radio qui peuvent être perçues en modulation d'amplitude, lors d'un roulage sur des éléments de route électriquement conducteurs, sous certaines conditions météorologiques.

Selon une variante de réalisation selon l'invention, ladite ou chaque couche conductrice relie sensiblement lesdites faces latérales entre elles, de telle manière qu'elle soit interrompue en regard de l'une au moins de celles-ci.

Selon une autre variante de réalisation selon l'invention, ladite ou chaque couche conductrice relie sensiblement lesdites faces latérales entre elles, de telle manière qu'elle soit interrompue en regard desdites faces radialement interne et externe.

5        Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite ou chaque couche conductrice est sensiblement parallèle à ladite face externe.

      Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite bande de roulement comporte une seule couche conductrice prévue à une distance de l'une et de l'autre desdites faces interne et externe qui est supérieure ou égale au quart de l'épaisseur de  
10    ladite bande de roulement.

      De préférence, ladite distance est égale à la moitié de l'épaisseur de ladite bande de roulement.

      De préférence, la résistivité de ladite couche conductrice est prévue inférieure ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ , la résistivité de ladite matière isolante étant prévue supérieure  
15    ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ .

      Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, ladite bande de roulement comporte en outre au moins un film conducteur qui est prévu pour relier électriquement lesdites faces interne et externe entre elles.

      De préférence, ladite bande de roulement comporte alors deux films  
20    conducteurs qui sont respectivement prévus aux emplacements desdites faces latérales.

      A titre encore plus préférentiel pour ce mode de réalisation, lesdits films se prolongent respectivement sur ladite face externe par deux bandes périphériques circonférentielles électriquement conductrices.

25        Selon une variante de ce mode particulier de réalisation de l'invention, ladite bande de roulement comporte entre lesdites faces latérales au moins un film électriquement conducteur qui relie lesdites faces interne et externe entre elles.

      Selon une autre variante de ce mode particulier de réalisation de l'invention, ladite bande de roulement comporte, d'une part, au moins un ruban conducteur

interne reliant ladite ou chaque couche conductrice à ladite face radialement interne et, d'autre part, au moins un ruban conducteur externe reliant ladite ou chaque couche conductrice à ladite face radialement externe.

Un pneumatique selon l'invention est tel qu'il comporte ladite bande de  
5 roulement selon l'invention.

Les caractéristiques précitées de la présente invention, ainsi que d'autres, seront mieux comprises à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation de l'invention, donné à titre illustratif et non limitatif, ladite description  
10 étant réalisée en relation avec les dessins joints, parmi lesquels:

la Fig. 1 est une vue schématique en section radiale d'une bande de roulement selon un premier mode de réalisation de l'invention,

la Fig. 2 est une vue schématique en section radiale d'une bande de roulement selon un second mode de réalisation de l'invention,

15 la Fig. 1a est une vue schématique en section radiale d'une bande de roulement selon une première variante dudit premier mode de réalisation de l'invention,

la Fig. 2a est une vue schématique en section radiale d'une bande de roulement selon une première variante dudit second mode de réalisation de l'invention,

20 la Fig. 1b est une vue schématique en section radiale d'une bande de roulement selon une seconde variante dudit premier mode de réalisation de l'invention,

la Fig. 2b est une vue schématique en section radiale d'une bande de roulement selon une seconde variante dudit second mode de réalisation de l'invention,

25 la Fig. 2c est une vue schématique en section radiale d'une bande de roulement selon une troisième variante dudit second mode de réalisation de l'invention,

la Fig. 2d est une vue schématique en section radiale d'une bande de roulement selon une quatrième variante dudit second mode de réalisation de l'invention, et

les Figs. 3, 4 et 5 sont des graphiques expérimentaux illustrant le niveau sonore des interférences radio en modulation d'amplitude qui ont été perçues dans des conditions identiques, respectivement pour un roulage avec des pneumatiques à bande de roulement traditionnelle, à bande de roulement selon la Fig. 1 et à bande de roulement selon la Fig. 2.

La bande de roulement 1 représentée à la Fig. 1 présente une section radiale sensiblement trapézoïdale uniquement à des fins de simplification. On comprendra qu'elle pourrait présenter toute forme jugée appropriée, sculptures comprises, pour le type de pneumatique choisi.

Cette bande de roulement 1 est délimitée par une face radialement interne 2, destinée à se trouver en regard des différentes armatures d'un pneumatique (non représentées), par une face radialement externe 3, destinée à évoluer au contact du sol en roulage, et par deux faces latérales 4 et 5 reliant les deux paires de bords latéraux en regard 6, 7 et 8, 9 desdites faces 2 et 3 entre elles.

La bande de roulement 1 est à base d'une matière électriquement isolante, par exemple comprenant une charge renforçante non conductrice, telle que de la silice.

Comme on peut le voir dans l'exemple de la Fig. 1, la bande de roulement 1 comporte, sur sa circonférence, une couche conductrice 10 qui relie sensiblement lesdites faces latérales 4 et 5 entre elles, de telle manière que la matière isolante précitée soit prévue des deux côtés 11 et 12 de ladite couche 10.

Dans l'exemple de la Fig. 1, la bande de roulement 1 comporte une unique couche conductrice 10 qui est prévue sensiblement parallèle à ladite face externe 3.

Cependant, une bande de roulement 1 selon l'invention pourrait comporter une pluralité de telles couches conductrice 10, pourvu que ladite matière isolante soit prévue des deux côtés de chaque couche 10.

Plus précisément, la couche conductrice 10 relative à l'exemple de la Fig. 1 est située à une distance de l'une ou de l'autre desdites faces interne et externe 2, 3 qui

est de préférence supérieure ou égale au quart de l'épaisseur de la bande de roulement 1.

Comme on peut le voir dans cet exemple de réalisation, ladite couche conductrice 10 est à titre encore plus préférentiel prévue à égale distance desdites  
5 faces interne et externe 2 et 3.

On notera qu'une couche conductrice 10 selon l'invention est caractérisée par une résistivité inférieure à celle de la zone 13 occupée par ladite matière isolante, dans la bande de roulement 1.

A titre d'exemple, la résistivité de ladite couche conductrice 10 est prévue  
10 inférieure ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ , alors que la résistivité de ladite matière isolante est prévue supérieure ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ .

La couche conductrice 10 est par exemple constituée d'un mélange d'élastomères chargé de noir de carbone, la teneur de noir de carbone étant fixée en fonction de la résistivité recherchée.

15 Selon une variante de réalisation de cette couche conductrice 10, celle-ci peut être obtenue à partir d'une solution liquide qui est appliquée sur l'une des parties 11, 12 de la bande de roulement 1, ladite solution comprenant un mélange électriquement conducteur et un solvant de dilution.

De plus, ladite couche conductrice 10 peut présenter une épaisseur variable  
20 par rapport à celle de la bande de roulement, par exemple avantageusement comprise entre 0,5 mm et 2,5 mm, pour une épaisseur totale de bande de roulement 1 d'environ 1,2 cm en moyenne.

Des essais ont été réalisés avec des pneumatiques comportant chacun une  
25 bande de roulement 1 du type de celle illustrée à la Fig. 1.

On a ainsi mis en évidence, à l'intérieur d'un véhicule équipé d'un récepteur radio fonctionnant en modulation d'amplitude et testé en roulage sur une route comportant des tronçons métalliques, tels que des bouches d'égout et/ou des joints métalliques de pont, une réduction significative de la décharge électrostatique lors de



l'entrée sur ces tronçons et, par voie de conséquence, des interférences radio qui peuvent être perçues, sous certaines conditions météorologiques.

Il en résulte une amélioration notable du confort d'écoute pour les passagers.

5        La Fig. 2 illustre un second mode de réalisation de la bande de roulement 1 de la Fig. 1, les éléments de celle-ci qui y sont repris à l'identique étant respectivement identifiés par des références numériques augmentées de 100.

Une bande de roulement 101 selon la Fig. 2 se distingue de ladite bande de roulement 1, en ce qu'elle comporte en outre au moins un film conducteur radial 114  
10       qui est prévu pour relier électriquement la face externe 103 à la face interne 102 de ladite bande 101.

Dans l'exemple de réalisation de la Fig. 2, on peut voir que la bande de roulement 101 comporte deux films conducteurs 114 qui sont respectivement prévus aux emplacements des faces latérales 104 et 105 de ladite bande 101 et qui, de  
15       préférence, se prolongent respectivement sur ladite face externe 103 par deux bandes périphériques circonférentielles 115, également conductrices et de largeur variable.

On notera que ces films conducteurs 114 peuvent présenter une épaisseur différente de celle de ladite couche conductrice 110.

Quant à la résistivité desdits films 114, elle est de préférence sensiblement  
20       égale à celle de ladite couche 110 dans cet exemple de réalisation.

Des essais ont également été réalisés avec des pneumatiques comportant chacun une bande de roulement 101 de ce type, et l'on a ainsi mis en évidence une réduction significative de la décharge électrostatique lors de l'entrée sur les tronçons précités en référence à l'exemple de réalisation de la Fig. 1 et également une réduction  
25       significative des éventuelles interférences radio qui en découle.

En référence aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, on notera que les bandes de roulement 1, 101 selon l'invention confèrent en outre aux pneumatiques les incorporant des pertes hystérétiques réduites en roulage, au même

titre qu'une bande de roulement à base de la même matière isolante comprenant une charge renforçante peu hystérétique, telle que de la silice.

On notera par ailleurs que les couches conductrices axiales 10, 110 selon les Figs. 1 et 2 ne présentent pas chacune en pratique une section radiale rigoureusement linéaire comme cela est représenté schématiquement, mais une section plus ou moins irrégulière qui résulte des contraintes de pression inhérentes au moulage du pneumatique. Chaque couche conductrice 10, 110 pourrait par exemple présenter une section radiale sensiblement ondulée, ou en forme de lignes brisées, pourvu qu'elle s'étende entre lesdites faces latérales 4, 104 et 5, 105 et sur toute la circonférence du pneumatique qui l'incorpore.

Les Figs. 1a et 1b, d'une part, et les Figs. 2b, 2c et 2d, d'autre part, illustrent des variantes de réalisation des bandes de roulement représentées aux Figs. 1 et 2, respectivement, les éléments de ces Figs. 1a, 1b, 2b, 2c et 2d qui remplissent des fonctions analogues à celles des éléments des Figs. 1 et 2 étant identifiés par les mêmes références numériques.

Les bandes de roulement 1 des Figs. 1a et 1b, à l'instar de celle de la Fig. 1, sont également telles que la couche conductrice 10 que chacune d'elles comporte relie sensiblement lesdites faces latérales 4 et 5 entre elles.

Plus précisément, la couche 10 de la Fig. 1a est interrompue en regard de chacune des faces latérales 4 et 5 de la bande de roulement 1, c'est-à-dire que chacun des bords latéraux 10a, 10b de ladite couche 10 est distant de la face latérale en regard 4 ou 5.

A titre non limitatif, chaque bord 10a, 10b peut être distant de la face latérale 4 ou 5 en regard d'une distance qui par exemple égale à 5 % de la largeur de la bande de roulement 1, à l'emplacement de ladite couche 10.

On notera qu'une couche 10 selon cette variante de réalisation pourrait être telle qu'un seul de ses bords latéraux 10a ou 10b soit distant de la face latérale 4 ou 5 en regard.

Quant à la couche 10 de la Fig. 1b, elle se différencie de celle de la Fig. 1a en ce qu'elle est en outre interrompue en regard desdites faces interne et externe 2 et 3 de la bande de roulement 1, c'est-à-dire qu'elle présente entre ses bords 10a et 10b une pluralité d'interruptions 10c en forme de sillons circonférentiels.

5

Les bandes de roulement 101 des Figs. 2a à 2d, à l'instar de celle de la Fig. 2, sont également telles que la couche conductrice 110 que chacune d'elles comporte relie sensiblement lesdites faces latérales 104 et 105 entre elles. On comprendra qu'une bande de roulement 101 selon l'une de ces Figs. 2a à 2d pourrait par exemple  
10 être telle que la couche conductrice 110 qu'elle comporte réponde à la description précitée en référence aux Figs. 1a et 1b.

Plus précisément, la bande de roulement 101 de la Fig. 2a se différencie de celle de la Fig. 2, en ce qu'elle comporte entre ses faces latérales 104 et 105, à la place desdits films 114, deux films conducteurs 114' qui relie électriquement les  
15 faces interne et externe 102 et 103 de ladite bande de roulement 101 entre elles.

Ces deux films 114' sont dans cet exemple symétriques l'un de l'autre par rapport au plan médian circonférentiel P de cette bande de roulement 101.

On notera qu'une bande de roulement 101 selon cette variante de réalisation pourrait comporter plus de deux films conducteurs 114', et que chaque film 114'  
20 pourrait présenter une inclinaison déterminée et autre que celle représentée à la Fig. 2a, par rapport audit plan médian circonférentiel P.

Quant à la bande de roulement 101 de la Fig. 2c, elle se différencie de celle de la Fig. 2a, en ce qu'elle comporte entre ses faces latérales 104 et 105 un seul film conducteur 114' reliant lesdites faces 102 et 103 entre elles, dans cet exemple prévu à  
25 l'emplacement dudit plan médian P.

La bande de roulement 101 de la Fig. 2b se différencie de celle de la Fig. 2, en ce qu'elle comporte, d'une part, deux rubans conducteurs internes 114a qui sont respectivement prévus aux emplacements desdites faces latérales 104 et 105 et qui

relient ladite couche conductrice 110 à ladite face interne 102 et, d'autre part, un ruban conducteur externe 114b qui est prévu entre lesdites faces latérales 104 et 105 et qui relie ladite couche 110 à ladite face externe 105.

5 Dans l'exemple de la Fig. 2b, ledit ruban externe 114b est prévu à l'emplacement dudit plan médian circonférentiel P.

On notera cependant qu'une bande de roulement 101 selon cette variante de réalisation pourrait comporter un ou plusieurs rubans externes 114b, chacun pouvant présenter une géométrie et une inclinaison différentes par rapport audit plan P pourvu qu'il relie ladite couche 110 à ladite face externe 105.

10 Quant à la bande de roulement 101 de la Fig. 2d, elle comporte également un ruban externe 114b tel que celui de la Fig. 2b, mais elle se différencie de celle de la Fig. 2b en ce qu'elle comporte un seul ruban interne 114 qui relie ladite face interne 102 à ladite couche conductrice 110, ledit ruban interne 114a étant prévu entre lesdites faces latérales 104 et 105.

15

On notera que ces films 114' et ces rubans conducteurs 114a et 114b peuvent présenter une épaisseur différente de celle de ladite ou chaque couche conductrice 110.

20 Quant à la résistivité desdits films 114' et desdits rubans 114a et 114b, elle est de préférence sensiblement égale à celle de ladite couche 110 dans ces variantes de réalisation.

25 On va rendre compte à présent d'essais qui ont été réalisés, d'une part, avec un premier train de pneumatiques à bande de roulement 1 selon la Fig. 1 et, d'autre part, avec un second train de pneumatiques à bande de roulement 101 selon la Fig. 2. Ces essais ont été menés en comparaison d'un train « témoin » de pneumatiques, qui est caractérisé par une bande de roulement isolante, de résistivité supérieure ou égale à  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ .

Ces essais ont consisté à quantifier les interférences radio perçues en modulation d'amplitude, lors du roulage d'un véhicule d'essai pourvu successivement de ces trains de pneumatiques, ceci par amplification et analyse des signaux correspondants enregistrés sur haut-parleur.

5 Ces essais ont été réalisés sous les mêmes conditions météorologiques (température: 17° C, taux d'humidité de l'air extérieur: 18 %, température de point de rosée de l'air extérieur: -7° C) et dans des mêmes conditions de roulage (tronçons de route constitués de plaques d'égout, vitesse de roulage: 70 km/h).

De plus, on a utilisé, pour le récepteur radio embarqué sur le véhicule d'essai,  
10 une fréquence de 1386 kHz correspondant à une modulation d'amplitude, avec une même amplification du signal issu du récepteur radio pour tous les essais.

Les pneumatiques de chacun des trains testés présentaient une bande de roulement d'environ 1,2 cm d'épaisseur. Concernant les pneumatiques à bande de roulement 1, 101 selon l'invention qui sont relatifs auxdits premier et second trains,  
15 chaque couche conductrice axiale 10, 110 présentait une épaisseur de 0,5 mm et une résistivité sensiblement égale à  $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ .

Concernant la bande de roulement 101 des pneumatiques dudit second train, les deux couches conductrices radiales 114 présentaient par exemple une épaisseur de 0,5 mm, et une résistivité également inférieure ou égale à  $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ .

20 Quant à la résistivité de ladite matière isolante de chaque bande de roulement 1, 101, elle était prévue égale à celle de chaque bande de roulement dudit train « témoin », c'est-à-dire supérieure ou égale à  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ .

Les résultats de ces essais sont illustrés par les graphiques des Figs. 3, 4 et 5, qui se réfèrent respectivement audit train « témoin », audit premier train et audit  
25 second train de pneumatiques, et qui représentent des valeurs moyennes, sur plusieurs roulages, du potentiel du signal enregistré en modulation d'amplitude (exprimé en V) en fonction du temps (exprimé en ms).

On peut voir à la Fig. 3 que, pour le train « témoin » de pneumatiques, le roulage du véhicule sur les éléments métalliques génère sur le haut-parleur des valeurs

moyennes d'interférences présentant des amplitudes relativement élevées (1,62 V et 1,79 V, respectivement pour les paires de pneumatiques avant et arrière). Ces valeurs moyennes de potentiel, appelées " $V_{rms}$ " par l'homme du métier, sont calculées par moyenne quadratique discrète sur une fenêtre temporelle d'acquisition.

5        Comme on peut le voir à la Fig. 4, le premier train de pneumatiques selon l'invention génère quant à lui des valeurs moyennes d'interférences  $V_{rms}$  dont les amplitudes sont très sensiblement réduites par rapport audit train « témoin » (0,66 V et 0,72 V, respectivement pour les paires de pneumatiques avant et arrière, soit une réduction d'environ 60 %).

10        Comme on peut le voir à la Fig. 5, le second train de pneumatiques selon l'invention génère des valeurs moyennes d'interférences  $V_{rms}$  dont les amplitudes sont encore réduites par rapport audit premier train (0,16 V et 0,21 V, respectivement pour les paires de pneumatiques avant et arrière, soit une réduction d'environ 90 %).

15        Comme on peut le voir aux Figs. 4 et 5, on notera que la durée de chacune des interférences relatives auxdits premier et second trains de pneumatiques est également notablement réduite, par rapport au train "témoin".

En conclusion, il résulte de ces essais un confort d'écoute satisfaisant pour le ou les passagers d'un véhicule qui est équipé de pneumatiques selon l'invention.

## REVENDICATIONS

1) Bande de roulement (1, 101) pour pneumatique, délimitée latéralement par deux faces latérales (4, 104 et 5, 105) reliant des faces radialement interne et externe (2, 102 et 3, 103) entre elles, ladite bande de roulement (1, 101) étant à base d'une matière électriquement isolante, caractérisée en ce qu'elle comporte sur sa  
5 circonférence au moins une couche conductrice (10, 110) reliant sensiblement lesdites faces latérales (4, 104 et 5, 105) entre elles, ladite couche (10, 110) présentant une résistivité inférieure à celle de ladite matière isolante, laquelle est radialement prévue des deux côtés (11, 111 et 12, 112) de ladite couche (10, 110) dans ladite bande de roulement (1, 101).

10 2) Bande de roulement (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite ou chaque couche conductrice (10) relie sensiblement lesdites faces latérales (4 et 5) entre elles, de telle manière qu'elle soit interrompue en regard de l'une au moins de celles-ci.

15 3) Bande de roulement (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que ladite ou chaque couche conductrice (10) relie sensiblement lesdites faces latérales (4 et 5) entre elles, de telle manière qu'elle soit interrompue en regard desdites faces radialement interne et externe (2 et 3).

20 4) Bande de roulement (1, 101) selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite ou chaque couche conductrice (10, 110) est sensiblement parallèle à ladite face externe (3, 103).

25 5) Bande de roulement (1, 101) selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte une seule couche conductrice (10, 110) prévue à une distance de l'une et de l'autre desdites faces interne et externe (2, 102, et 3, 103) qui est supérieure ou égale au quart de l'épaisseur de ladite bande de roulement (1, 101).

6) Bande de roulement (1, 101) selon la revendication 5, caractérisée en ce que ladite distance est égale à la moitié de l'épaisseur de ladite bande de roulement (1, 101).

5 7) Bande de roulement (1, 101) selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la résistivité de ladite couche conductrice (10, 110) est prévue inférieure ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ , la résistivité de ladite matière isolante étant prévue supérieure ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ .

8) Bande de roulement (101) selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un film conducteur (114) qui est prévu  
10 pour relier électriquement lesdites faces interne et externe (102, 103) entre elles.

9) Bande de roulement (101) selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'elle comporte deux films conducteurs (114) qui sont respectivement prévus aux emplacements desdites faces latérales (104 et 105).

10) Bande de roulement (101) selon la revendication 9, caractérisée en ce que  
15 lesdits films (114) se prolongent respectivement sur ladite face externe (103) par deux bandes périphériques circonférentielles (115) électriquement conductrices.

11) Bande de roulement (101) selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'elle comporte entre lesdites faces latérales (104 et 105) au moins un film électriquement conducteur (114') qui relie lesdites faces interne et externe (102 et  
20 103) entre elles.

12) Bande de roulement (101) selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'elle comporte, d'une part, au moins un ruban conducteur interne reliant ladite ou chaque couche conductrice (110) à ladite face radialement interne (102) et, d'autre part, au moins un ruban conducteur externe reliant ladite ou chaque couche  
25 conductrice (110) à ladite face radialement externe (103).

13) Pneumatique, caractérisé en ce qu'il comporte une bande de roulement (1, 101) selon une des revendications précédentes.



1/5

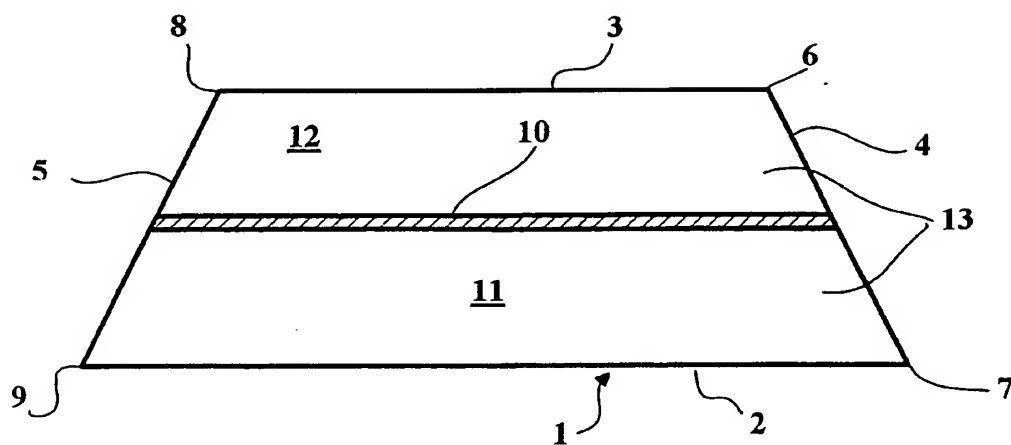


FIG. 1

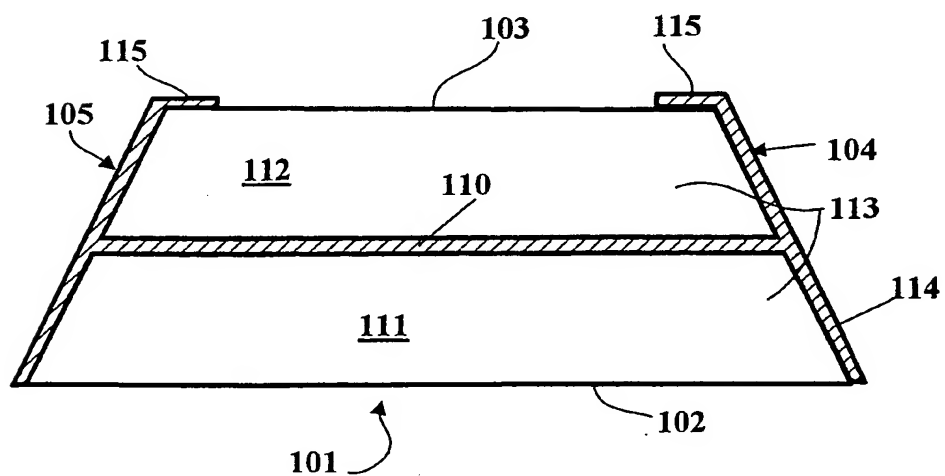


FIG. 2

2/5

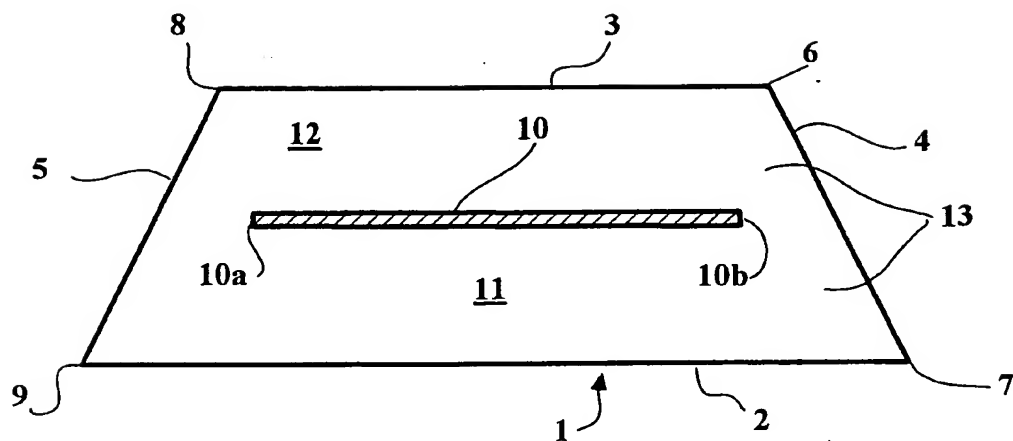


FIG. 1a

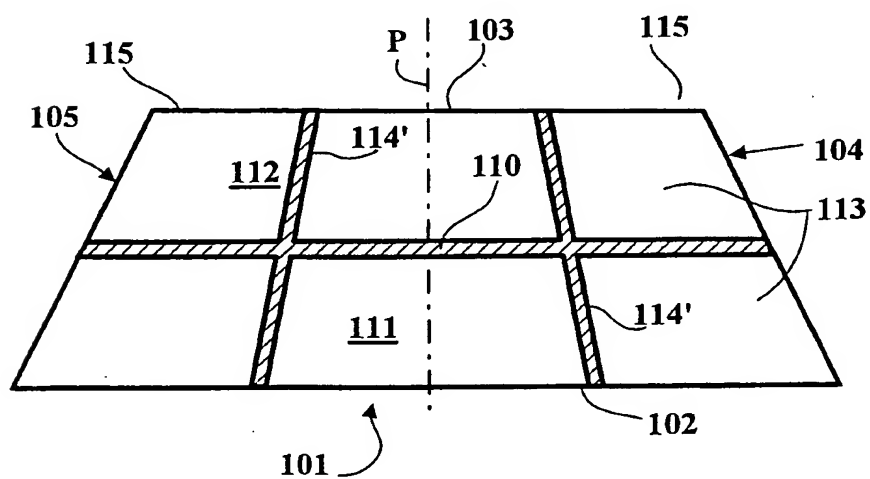


FIG. 2a

3/5

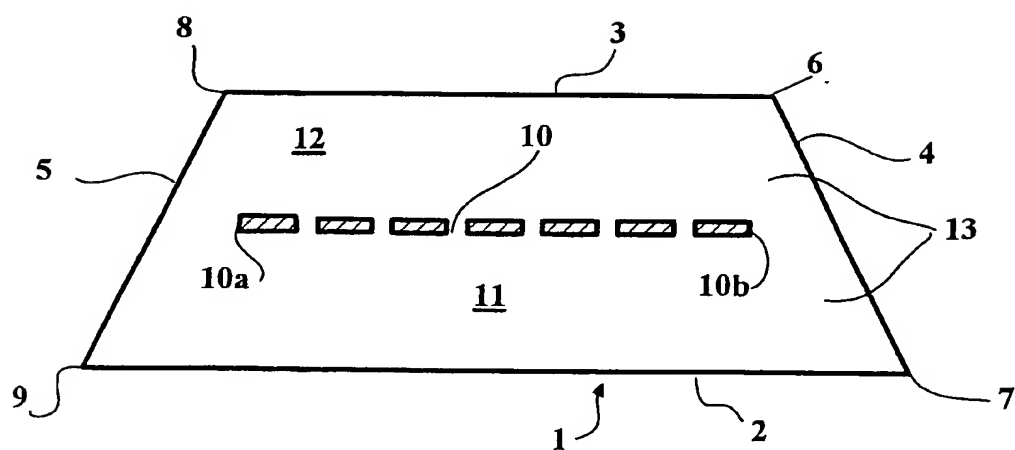


FIG. 1b

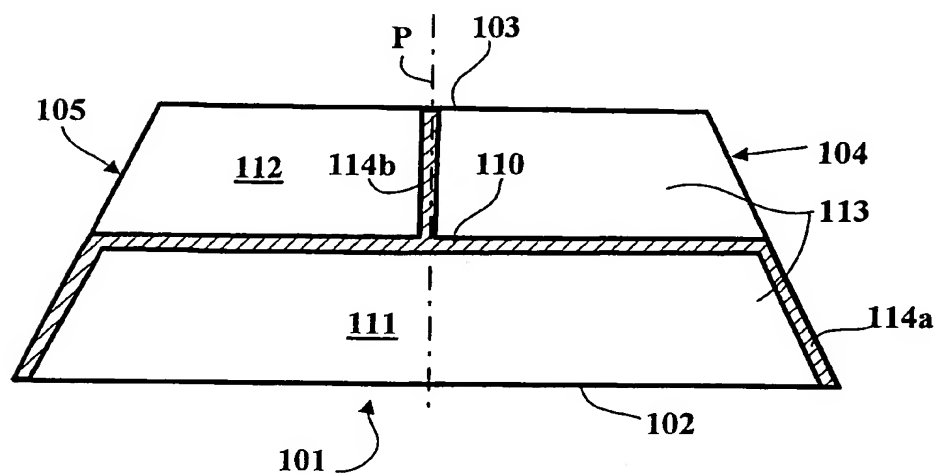


FIG. 2b

4/5

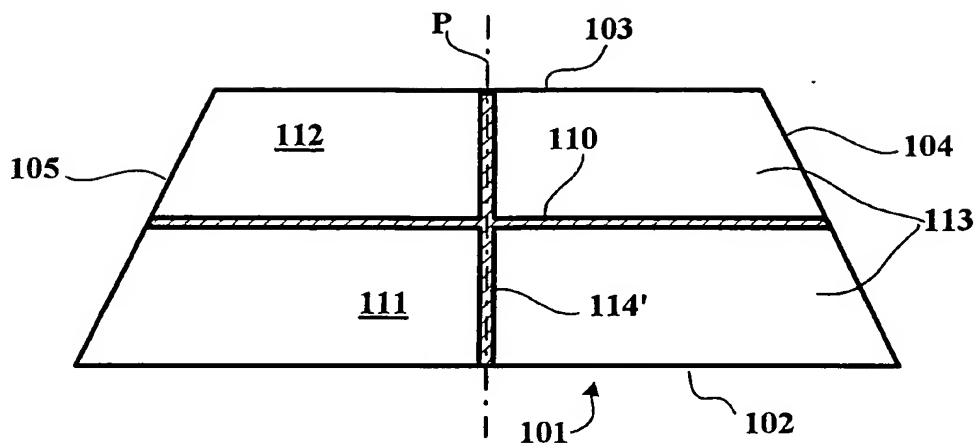


FIG. 2c

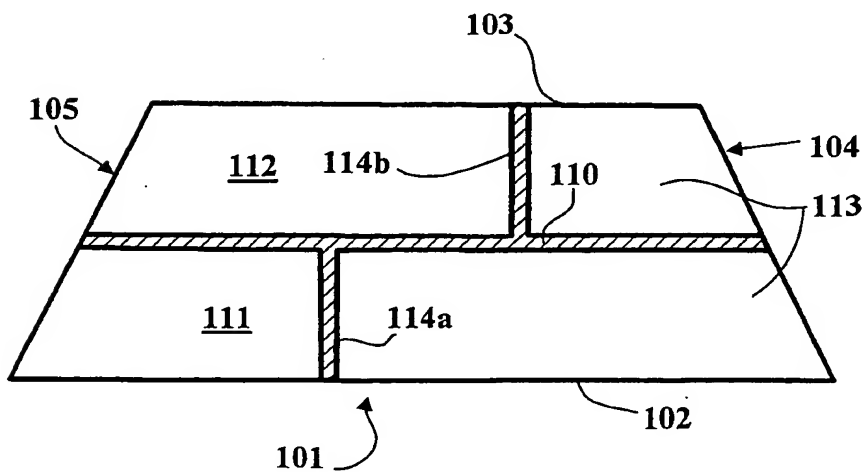
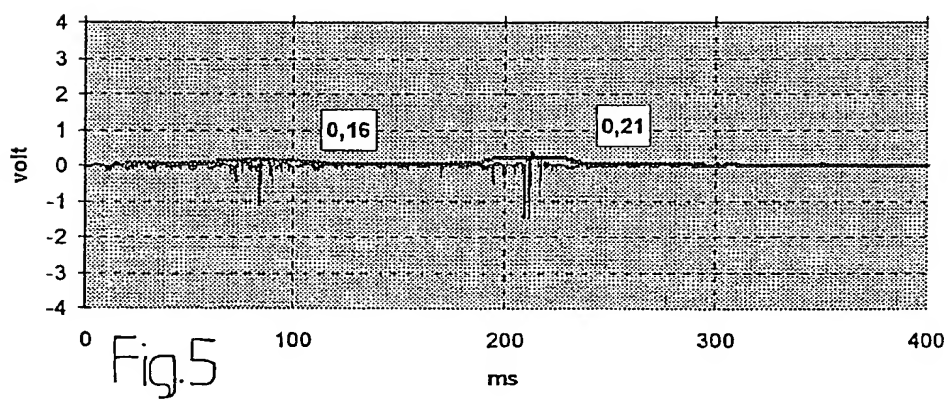
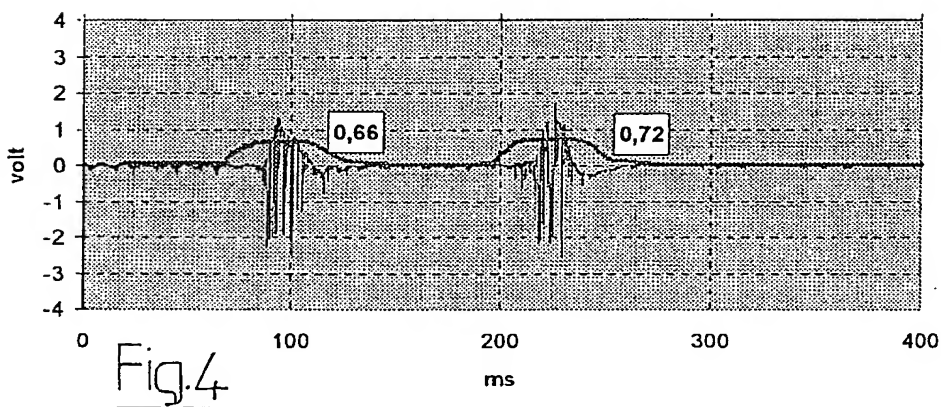
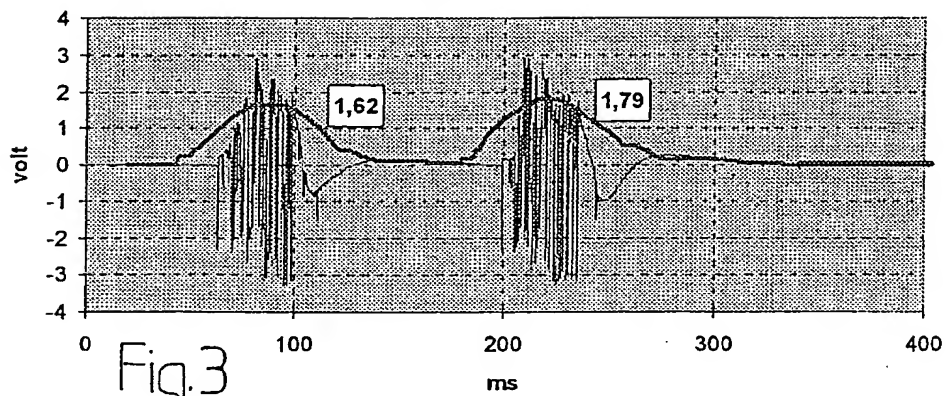


FIG. 2d

5/5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/08555

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B60C19/08 B60C11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 342 576 A (J. H. FIELDING) 22 February 1944 (1944-02-22) the whole document page 1, right-hand column, line 36 - line 48	1-7, 13
P, X	EP 0 895 878 A (BRIDGESTONE CORP) 10 February 1999 (1999-02-10) claims; figures	1, 2, 4-9, 11-13
A	EP 0 853 010 A (GOODYEAR TIRE & RUBBER) 15 July 1998 (1998-07-15) claims; figures	1, 8-10, 13
A	EP 0 754 574 A (GOODYEAR TIRE & RUBBER) 22 January 1997 (1997-01-22) claims; figures	8-10, 13
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 February 2000

Date of mailing of the international search report

29/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baradat, J-L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. J. Application No  
PCT/EP 99/08555

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 732 229 A (GOODYEAR TIRE & RUBBER) 18 September 1996 (1996-09-18) page 7, line 29 - line 30; figures 4-6 ---	8-10,13
A	EP 0 718 126 A (SUMITOMO RUBBER IND) 26 June 1996 (1996-06-26) claims 1,5; figure 3 tables ---	8-10,13
A	US 5 518 055 A (TEEPLE ROBERT V ET AL) 21 May 1996 (1996-05-21) claims; figures ---	8-10,13
A	GB 544 757 A (THE U.S. RUBBER CO.) page 4, left-hand column, line 62 -right-hand column, line 122; figures -----	1,11,12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/08555

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2342576 A	22-02-1944	GB 556737 A	
EP 0895878 A	10-02-1999	JP 11151907 A	08-06-1999
EP 0853010 A	15-07-1998	BR 9706502 A	30-03-1999
		CA 2209740 A	13-07-1998
		JP 10203114 A	04-08-1998
EP 0754574 A	22-01-1997	AU 714346 B	23-12-1999
		AU 6062496 A	23-01-1997
		BR 9603014 A	13-10-1999
		CA 2173917 A	21-01-1997
		CN 1145862 A	26-03-1997
		JP 9030212 A	04-02-1997
		TR 970076 A	21-02-1997
EP 0732229 A	18-09-1996	AU 703828 B	01-04-1999
		AU 4792596 A	19-09-1996
		BR 9600885 A	27-10-1998
		CA 2160323 A	08-09-1996
		CN 1137981 A	18-12-1996
		DE 69603305 D	26-08-1999
		ES 2134523 T	01-10-1999
		JP 8258503 A	08-10-1996
		TR 970146 A	21-03-1997
EP 0718126 A	26-06-1996	DE 69513131 D	09-12-1999
		JP 8244409 A	24-09-1996
US 5518055 A	21-05-1996	NONE	
GB 544757 A		NONE	



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De ..... de Internationale No  
PCT/EP 99/08555

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 7 B60C19/08 B60C11/00		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 B60C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2 342 576 A (J. H. FIELDING) 22 février 1944 (1944-02-22) * le document en totalité * page 1, colonne de droite, ligne 36 - ligne 48 ----	1-7, 13
P, X	EP 0 895 878 A (BRIDGESTONE CORP) 10 février 1999 (1999-02-10) revendications; figures ----	1, 2, 4-9, 11-13
A	EP 0 853 010 A (GOODYEAR TIRE & RUBBER) 15 juillet 1998 (1998-07-15) revendications; figures ----	1, 8-10, 13
A	EP 0 754 574 A (GOODYEAR TIRE & RUBBER) 22 janvier 1997 (1997-01-22) revendications; figures ----- -/-	8-10, 13
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  21 février 2000		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  29/02/2000
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  Baradat, J-L

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De l'ide internationale No

PCT/EP 99/08555

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 732 229 A (GOODYEAR TIRE & RUBBER) 18 septembre 1996 (1996-09-18) page 7, ligne 29 - ligne 30; figures 4-6 ----	8-10,13
A	EP 0 718 126 A (SUMITOMO RUBBER IND) 26 juin 1996 (1996-06-26) revendications 1,5; figure 3 tableaux ----	8-10,13
A	US 5 518 055 A (TEEPLE ROBERT V ET AL) 21 mai 1996 (1996-05-21) revendications; figures ----	8-10,13
A	GB 544 757 A (THE U.S. RUBBER CO.) page 4, colonne de gauche, ligne 62 -colonne de droite, ligne 122; figures -----	1,11,12

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De l'Office internationale No

PCT/EP 99/08555

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2342576 A	22-02-1944	GB 556737 A	
EP 0895878 A	10-02-1999	JP 11151907 A	08-06-1999
EP 0853010 A	15-07-1998	BR 9706502 A	30-03-1999
		CA 2209740 A	13-07-1998
		JP 10203114 A	04-08-1998
EP 0754574 A	22-01-1997	AU 714346 B	23-12-1999
		AU 6062496 A	23-01-1997
		BR 9603014 A	13-10-1999
		CA 2173917 A	21-01-1997
		CN 1145862 A	26-03-1997
		JP 9030212 A	04-02-1997
		TR 970076 A	21-02-1997
EP 0732229 A	18-09-1996	AU 703828 B	01-04-1999
		AU 4792596 A	19-09-1996
		BR 9600885 A	27-10-1998
		CA 2160323 A	08-09-1996
		CN 1137981 A	18-12-1996
		DE 69603305 D	26-08-1999
		ES 2134523 T	01-10-1999
		JP 8258503 A	08-10-1996
		TR 970146 A	21-03-1997
EP 0718126 A	26-06-1996	DE 69513131 D	09-12-1999
		JP 8244409 A	24-09-1996
US 5518055 A	21-05-1996	AUCUN	
GB 544757 A		AUCUN	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**